

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-107288

(43)Date of publication of application : 09.04.2003

(51)Int.Cl.

G02B 6/42

(21)Application number : 2001-298675

(71)Applicant : KYOCERA CORP

(22)Date of filing : 27.09.2001

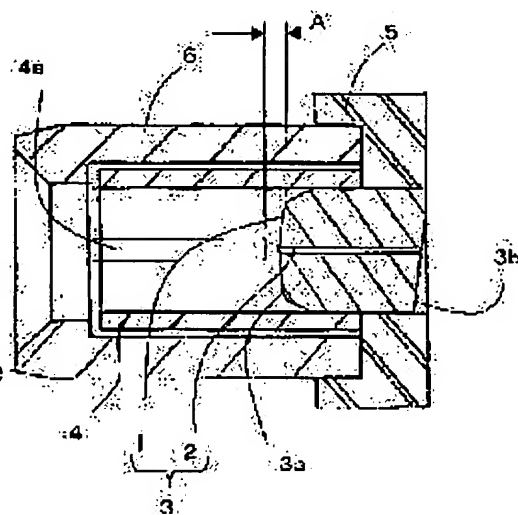
(72)Inventor : KAZUHARA HITOSHI

(54) OPTICAL RECEPTACLE AND OPTICAL MODULE USING IT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a small connection loss even in the case that the length of hold of a fiber stub depending on a sleeve 4 cannot be sufficiently secured, by shortening the fiber stub 3 to miniaturize an optical receptacle and an optical module using it.

SOLUTION: With respect to the optical receptacle and the optical module using it, the rear end part of the fiber stub 3 which has an optical fiber 2 fixed to a through hole of a ferrule 1 is fixed to a holder 5, and the sleeve 4 is fixed to the front end part of the fiber stub 3, and a slit 4a of the sleeve 4 is formed on the front end side of the end face of the fiber stub 3, and thus the connection loss is made small even when the overall length of the fiber stub is made as short as possible, so that the small-sized optical receptacle having a satisfactory repeated reproducibility of the connection loss is realized.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than

the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] It is the optical receptacle characterized by this sleeve forming a slit only in a tip side from the apical surface of the above-mentioned fiber stub while fixing to the holder the back end section of the fiber stub which comes to fix an optical fiber to the through tube of a ferrule and fixing the sleeve to the front end section of the above-mentioned fiber stub.

[Claim 2] The optical module characterized by equipping the sleeve and the opposite side of a fiber stub in an optical receptacle according to claim 1 with a light corpuscle child.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the optical module which used an optical receptacle and this.

[0002]

[Description of the Prior Art] The optical module for changing a lightwave signal into an electrical signal contains light corpuscle children, such as semiconductor laser and a photodiode, in a case, and has structure which leads an optical fiber, and introduces or derives a lightwave signal. And PIGGUTE of structure which attached the optical fiber when roughly divided into the optical module - There are two kinds, a RU mold and the receptacle mold which connected the connector by attaching a fiber stub.

[0003] The example of a receptacle type light module is shown in drawing 3 . An optical fiber 2 is fixed to the through tube of a ferrule 1 with adhesives, the fiber stub 3 is formed, this fiber stub 3 is fixed by press fit or adhesion with a holder 5, a sleeve 4 is put on the perimeter of the fiber stub 3, shell 6 is fixed to a holder 5 by press fit or adhesion, and the optical receptacle is constituted. And the case 13 which contained the lens 12 with the light corpuscle child 11 is joined to the end face by the side of the fiber stub 3 of an optical receptacle, and the optical module is constituted.

[0004] On the other hand, the optical connector 20 side is equipped with the ferrule 21 which built in the optical fiber 22, and derivation installation of the lightwave signal to an optical module is performed by inserting this ferrule 21 into the sleeve 4 of the above-mentioned optical module, and making the end face of a ferrule 21 contact the end face of the fiber stub 3.

[0005] Moreover, the bore of a sleeve 4 is making it the almost same dimension as the outer diameter of a ferrule 1 and a ferrule 21, and making it print each other, or making it press fit of 1 or less Kgf, and holds the outer diameter of a ferrule 1 and a ferrule 21.

[0006] Moreover, ferrules 1 and 21 are cylindrical shapes-like, adhesion immobilization of the optical fibers 2 and 22 is carried out in the core, and mirror polishing of the end face of ferrules 1 and 21 is carried out to an optical fiber and coincidence. The outer-diameter tolerance of ferrules 1 and 21 is **1 micrometer or less, and the concentricity of the through tube of an optical fiber is an about 1-micrometer very precise component. In order for there to be a core which is the diameter of about 10 micrometers which a lightwave signal spreads in the optical fiber of a core, to connect a core and a core and to realize few connection conditions of connection loss, the fiber stub 3 by the sleeve 4 and the maintenance condition of an optical connector 20 are designed by stability and high degree of accuracy.

[0007] Only the above-mentioned optical receptacle is shown in drawing 4 .

[0008] The fiber stub 3 is fixed to a holder 5 by press fit or adhesion, a sleeve 4 is put on the perimeter of the fiber stub 3, and shell 6 is fixed to the holder 5 by press fit or adhesion. In order that end-face 3a which contacts an optical connector 20 may reduce the connection loss at the time of contact, it is the shape of a curved surface with a radius of curvature of about 5-30mm, and end-face 3b of the opposite side is made into the about 4-10-degree inclined plane in order to prevent that the reflected light returns to a light corpuscle child.

[0009] Since the miniaturization of an optical module is called for for the purpose of high density assembly and the above-mentioned optical receptacle is miniaturized in recent years, shortening the overall length of the fiber stub 3 as much as possible is performed.

[0010]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, as shown in drawing 4 , it becomes impossible for maintenance die-length L of the fiber stub 3 by the sleeve 4 to fully have secured the overall length of the fiber stub 3 to 4.5mm or less by the shortened optical receptacle, and maintenance of the fiber stub 3 by the sleeve 4 became unstable, and when contacting an optical connector 20, there was a problem which a mutual optical fiber does not stick completely but worsens connection loss.

[0011] Moreover, since the maintenance condition was unstable, whenever it contacted the optical connector 20, the maintenance conditions of the fiber stub 3 by the sleeve 4 differed, and there was a problem which worsens repeatability of connection loss.

[0012] Furthermore, since the maintenance condition was unstable, the gap arose in contact sides with an optical connector 20, and there was a problem from which a blemish may be given to the end face of an optical fiber 2, and derivation installation of a lightwave signal becomes impossible.

[0013]

[Means for Solving the Problem] While this invention fixes to a holder the back end section of the fiber stub which comes to fix an optical fiber to the through tube of a ferrule in an optical receptacle in view of the above-mentioned problem and fixing a sleeve to the front end section of the above-mentioned fiber stub, it is characterized by this sleeve forming a slit only in a tip side from the apical surface of the above-mentioned fiber stub.

[0014] Moreover, this invention is characterized by constituting an optical module from having equipped the sleeve and the opposite side of a fiber stub in the above-mentioned optical receptacle with the light corpuscle child.

[0015]

[Embodiment of the Invention] The gestalt of operation of this invention is explained below.

[0016] As shown in drawing 1 , this invention fixes an optical fiber 2 to the through tube of a ferrule 1 with adhesives, and forms the fiber stub 3. Apical surface 3a of the fiber stub 3 In order to reduce connection loss with an optical connector, it is made the shape of a curved surface with a radius of curvature of about 5-30mm, back end side 3b makes it an about 4-10-degree inclined plane for the reflected light to return to a light corpuscle child, in order to prevent, and the overall length is set to 4.5mm or less in order to shorten as much as possible. Furthermore, the back end section of the fiber stub 3 is fixed to a holder 5 by press fit or adhesion, press fit immobilization of the sleeve 4 is carried out at a point, shell 6 is fixed to a holder 5 by press fit or adhesion, and the optical receptacle is constituted.

[0017] And as shown in drawing 2 (a) and (b), rather than apical surface 3a of a fiber stub, a sleeve 4 is preparing slit 4a only in a tip side, gave elasticity to the sleeve 4 and has managed connection with an optical connector to press fit of 1 or less Kgf.

[0018] As for the bore of a sleeve 4, it is desirable to make 5-20 micrometers small compared with the outer diameter of the fiber stub 3 here in order to carry out press fit maintenance of the fiber stub. Moreover, as for the thickness of a sleeve 4, it is desirable that it is 0.2-0.8mm in consideration of the chip and the workability of a sleeve.

[0019] Edge 4b in which slit 4a of a sleeve 4 is not contained is making the bore of a sleeve 4 smaller than the outer diameter of the fiber stub 3, and carries out press fit maintenance of the fiber stub 3. A certain thing of the die length of the shaft orientations of edge 4b is desirable 1mm or more here in order to carry out press fit maintenance of the fiber stub.

[0020] Moreover, as for the configuration of the pars basilaris ossis occipitalis of slit 4a, it is desirable to make a corner into the shape of a curved surface, or to make the whole pars basilaris ossis occipitalis into the shape of a curved surface, in order to prevent the breakage at the time of processing, and the width of face of slit 4a has 0.2-1.0 desirablenmm.

[0021] Moreover, since the die length to which a sleeve 4 holds the fiber stub 3 becomes short when slit

4a is deeply formed exceeding apical surface 3a of the fiber stub 3, fixed reinforcement with the fiber stub 3 is not fully maintained. Moreover, since it is hard to manage connection with an optical connector to 1Kgf when slit 4a is in 2mm or more tip side from apical surface 3a of a fiber stub, as for slit 4a, it is more desirable than apical surface 3a of the fiber stub 3 that it is in less than 2mm. That is, as for the distance A from the pars basilaris ossis occipitalis of slit 4a to apical surface 3a of the fiber stub 3, it is desirable to consider as the range of $0 \leq A \leq 2\text{mm}$.

[0022] Thus, in order to carry out press fit maintenance of the fiber stub 3 in edge 4b of a sleeve 4, when an optical connector 20 is made to contact the fiber stub 3 even if maintenance die-length L of the fiber stub 3 by the sleeve 4 is not enough, maintenance of the fiber stub 3 by the sleeve 4 can fully be secured, and a small optical receptacle with little connection loss can be realized.

[0023] Moreover, the ferrule 1 consists of ceramic ingredients, such as a zirconia and an alumina, and the sleeve 4 consists of ingredients, such as a zirconia, an alumina, and copper. Mainly in consideration of abrasion resistance, both the ferrule 1 and the sleeve 4 consist of ceramic ingredients, such as a zirconia, in many cases. Furthermore, in order to weld a holder 5 with a case as an optical module in many cases, it consists of an ingredient which can weld stainless steel, copper, iron, nickel, etc. Stainless steel is used mainly in consideration of corrosion resistance and weldability. Since shell 6 does not need to consider abrasion resistance and weldability, broad ingredients, such as stainless steel, copper, iron, nickel, plastics, a zirconia, and an alumina, are used. In order to mainly double a holder 5 and a coefficient of thermal expansion and to raise dependability, stainless steel is used like a holder 5 in many cases.

[0024] Furthermore, in order that less than [Ra0.2micrometer] may be desirable as for the surface roughness of the outer diameter of a ferrule 1, and the bore of a sleeve 4 and the bore tolerance of the outer diameter of a ferrule 1 and a sleeve 4 may acquire low connection loss in consideration of insertion nature, ≤ 1 micrometer or less is desirable, the maintenance die length of the ferrule 1 by the sleeve 4 has ≥ 1 desirablenn or more, in order to hold certainly, and in order to hold certainly, as for the dimension of the ferrule 1 by the sleeve 4, it is desirable to design so that it may become press fit of 1 or less Kgf.

[0025] When it constitutes an optical module using the optical receptacle of this invention, as shown in drawing 3, the case 13 which contained the lens 12 with the light corpuscle child 11 is joined to the end face by the side of the fiber stub 3 of an optical receptacle, and the optical module is constituted in it.

[0026] According to such an optical module, by having shortened the fiber stub 3, an optical receptacle is short and can consider as a small optical module as a whole.

[0027] Moreover, in order to weld a case 13 with a holder 5 in many cases, it consists of an ingredient which can weld stainless steel, copper, iron, nickel, etc. Stainless steel is used mainly in consideration of corrosion resistance and weldability.

[0028]

[Example] Here, the optical receptacle of this invention shown in drawing 1 was produced.

[0029] As shown in drawing 1, adhesion immobilization of the optical fiber 2 is carried out, the fiber stub 3 is formed in the through tube of a ferrule 1, press fit immobilization of this fiber stub 3 is carried out with a holder 5, press fit immobilization of the sleeve 4 is carried out around the fiber stub 3, press fit immobilization of the shell 6 is carried out at a holder 5, and the optical receptacle is constituted.

[0030] The overall length of the fiber stub 3 is 2.5mm, and the ferrule 1 and the sleeve 4 were formed by the zirconia, and they carried out [they formed a holder 5 and shell 6 by stainless steel, and] press fit maintenance of the sleeve 4 so that the distance A of the pars basilaris ossis occipitalis of slit 4a and apical surface 3a of the fiber stub 3 might be set to 0mm.

[0031] On the other hand, as an example of a comparison, by the same dimension as the above, the quality of the material, and the approach of assembling, as shown in drawing 4, the optical receptacle which put the sleeve 4 was prepared for the perimeter of the fiber stub 3.

[0032] About each, the connection loss at the time of making an optical connector 20 contact the fiber stub 3 was evaluated.

[0033]

[Table 1]

(単位 dB)

	比較例	本発明実施例
1	0.95	0.30
2	1.32	0.25
3	0.91	0.23
4	0.85	0.42
5	1.57	0.28
6	1.43	0.18
7	1.02	0.11
8	0.98	0.37
9	1.24	0.27
10	1.48	0.29
平均	1.18	0.27

[0034] Consequently, in the example of a comparison, to connection loss having been an average of 1.18dB, it was set to an average of 0.27dB, and it was checked by this invention example that connection loss can be reduced sharply.

[0035] Furthermore, connection loss was repeatedly evaluated using the same sample, and the repeat repeatability which shows the difference of maximum and the minimum value was evaluated.

[0036]

[Table 2]

(単位 dB)

	比較例	本発明実施例
1	1.12	0.20
2	1.21	0.22
3	0.31	0.21
4	0.39	0.19
5	1.03	0.20
6	0.88	0.22
7	0.79	0.23
8	0.33	0.28
9	1.18	0.23
10	1.09	0.20
再現性(最大-最小)	0.90	0.09

[0037] Consequently, in the example of a comparison, since the maintenance conditions of the fiber stub 3 by the sleeve 4 differed whenever it contacts an optical connector 20, to repeat repeatability having been 0.90dB, it was set to 0.09dB and it was checked by this invention example that the repeat repeatability of connection loss is sharply improvable.

[0038]

[Effect of the Invention] As mentioned above, according to this invention, it sets to the optical module using an optical receptacle and this. While fixing to a holder the back end section of the fiber stub which

comes to fix an optical fiber to the through tube of a ferrule and fixing the above-mentioned sleeve to the front end section of a fiber stub By having formed the slit in the tip side from the fiber stub end face of this sleeve, even if it shortens the overall length of a fiber stub as much as possible, connection loss is small, and a small optical receptacle with the sufficient repeat repeatability of connection loss is realized.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-107288
(P2003-107288A)

(43) 公開日 平成15年4月9日 (2003.4.9)

(51) Int.Cl.⁷
G 0 2 B 6/42

識別記号

F I
C 0 2 B 6/42

キーワード* (参考)
2 H 0 3 7

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2001-298675 (P2001-298675)

(22) 出願日 平成13年9月27日 (2001.9.27)

(71) 出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市伏見区竹田烏羽殿町 6 番地

(72) 発明者 数原 仁

北海道北見市豊地30番地 京セラ株式会社

北海道北見工場内

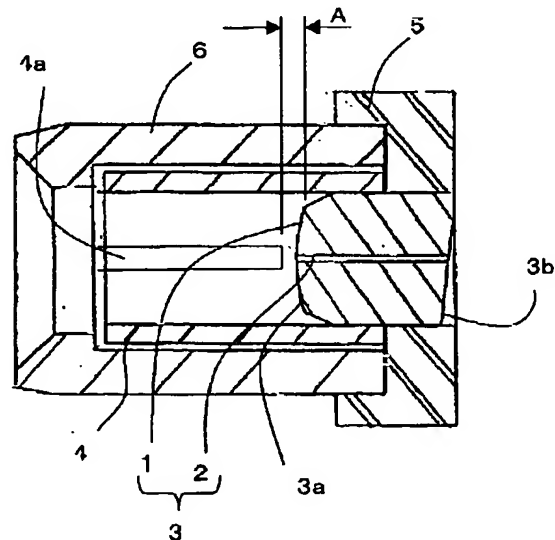
Fターム (参考) 2H037 AA01 BA03 BA04 BA12 BA13
CA10 CA14 DA03 DA05 DA15
DA31

(54) 【発明の名称】 光レセプタクルとこれを用いた光モジュール

(57) 【要約】

【課題】ファイバスタブ3を短くして光レセプタクルとこれを用いた光モジュールを小型化することで、スリーブ4によるファイバスタブ3の保持長さが十分に確保できなくても、低い接続損失を得る。

【解決手段】光レセプタクルとこれを用いた光モジュールにおいて、フェルール1の貫通孔に光ファイバ2を固定してなるファイバスタブ3の後端部をホルダ5に固定し、スリーブ4を上記ファイバスタブ3の前端部に固定すると共に、該スリーブ4のスリット4aをファイバスタブ3端面より先端側に形成したことによって、ファイバスタブ3の全長を極力短くしても接続損失が小さく、接続損失の繰り返し再現性の良い小型の光レセプタクルを実現する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】フェルールの貫通孔に光ファイバを固定してなるファイバスタブの後端部をホルダに固定し、上記ファイバスタブの前端部にスリーブを固定すると共に、該スリーブは上記ファイバスタブの先端面より先端側のみにスリットを形成したことを特徴とする光レセプタクル。

【請求項2】請求項1記載の光レセプタクルにおける、ファイバスタブのスリーブと反対側に光素子を備えたことを特徴とする光モジュール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光レセプタクルとこれを用いた光モジュールに関するものである。

【0002】

【従来の技術】光信号を電気信号に変換する為の光モジュールは、半導体レーザーやフォトダイオード等の光素子をケース内に収納し、光ファイバを通じて光信号を導入又は導出するような構造となっている。そして、光モジュールには、大きく分けると、光ファイバを取り付けた構造のビッグテール型と、ファイバスタブを取り付けることで、コネクタを接続するようにしたレセプタクル型の2種類がある。

【0003】レセプタクル型光モジュールの例を図3に示す。フェルール1の貫通孔に光ファイバ2を接着剤にて固定してファイバスタブ3を形成し、このファイバスタブ3をホルダ5で圧入または接着で固定し、ファイバスタブ3の周囲にスリーブ4を被せてシェル6をホルダ5に圧入または接着で固定し、光レセプタクルを構成してある。そして、光レセプタクルのファイバスタブ3側の端面に、光素子11とレンズ12を収納したケース13を接合して光モジュールを構成してある。

【0004】一方、光コネクタ20側には光ファイバ2を内蔵したフェルール21を備えており、このフェルール21を上記光モジュールのスリーブ4内に挿入しフェルール21の端面をファイバスタブ3の端面に当接させることによって、光モジュールへの光信号の導出導入を行うようになっている。

【0005】また、スリーブ4の内径は、フェルール1及びフェルール21の外径とほぼ同じ寸法にし、摺り合わせ、または1Kgf以下の圧入にすることで、フェルール1とフェルール21の外径を保持している。

【0006】また、フェルール1、21は円柱形状であり、中心部に光ファイバ2、22が接着固定されており、フェルール1、21の端面は光ファイバと同時に鏡面研磨されている。フェルール1、21の外径公差は±1μm以下で、光ファイバの貫通孔の同心度は1μm程度の非常に精密な部品である。中心部の光ファイバには光信号が伝搬する直径10μm程度のコアがあり、コアとコアを接続し、接続損失の少ない接続状態を実現するた

め、スリーブ4によるファイバスタブ3及び光コネクタ20の保持状態は、安定且つ高精度に設計されている。

【0007】上記光レセプタクルのみを図4に示す。

【0008】ファイバスタブ3をホルダ5に圧入または接着で固定し、ファイバスタブ3の周囲にスリーブ4を被せてシェル6をホルダ5に圧入または接着で固定してある。光コネクタ20と当接する端面3aは当接時の接続損失を減らすために曲率半径5〜30mm程度の曲面状になっており、反対側の端面3bは反射光が光素子に戻ることを防止するために4〜10°程度の傾斜面にしてある。

【0009】近年、高密度実装を目的として、光モジュールの小型化が求められており、上記光レセプタクルを小型化するために、ファイバスタブ3の全長を極力短くすることが行われている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】ところが、図4に示すようにファイバスタブ3の全長を4.5mm以下に短くした光レセプタクルではスリーブ4によるファイバスタブ3の保持長さLが十分に確保できなくなり、スリーブ4によるファイバスタブ3の保持が不安定となり、光コネクタ20と当接する際に相互の光ファイバが完全に密着せず接続損失を悪くする問題があった。

【0011】また、保持状態が不安定であるため、光コネクタ20を当接する毎にスリーブ4によるファイバスタブ3の保持状態が異なり、接続損失の再現性を悪くする問題があった。

【0012】更には、保持状態が不安定であるため、光コネクタ20との当接面同士にずれが生じ、光ファイバ2の端面に傷をつけることがあり、光信号の導出導入が不能になる問題があった。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記の問題に鑑みて本発明は、光レセプタクルにおいて、フェルールの貫通孔に光ファイバを固定してなるファイバスタブの後端部をホルダに固定し、上記ファイバスタブの前端部にスリーブを固定すると共に、該スリーブは上記ファイバスタブの先端面より先端側にのみスリットを形成したことを特徴とする。

【0014】また、本発明は上記光レセプタクルにおける、ファイバスタブのスリーブと反対側に光素子を備えたことで光モジュールを構成したことを特徴とする。

【0015】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施の形態を説明する。

【0016】図1に示すように本発明はフェルール1の貫通孔に光ファイバ2を接着剤で固定してファイバスタブ3を形成し、ファイバスタブ3の先端面3aは、光コネクタとの接続損失を減らすために曲率半径5〜30mm程度の曲面状にし、後端面3bは反射光が光素子に戻る

ことを防止するために4〜10°程度の傾斜面にし、全長は極力短くするために4.5mm以下にしてある。さらに、ファイバスタブ3の後端部をホルダ5に圧入または接着で固定し、先端部にスリーブ4を圧入固定し、シェル6をホルダ5に圧入または接着で固定し、光レセプタクルを構成してある。

【0017】そして、図2(a)、(b)に示すようにスリーブ4は、ファイバスタブの先端面3aよりも先端側のみにスリット4aを設けることで、スリーブ4に弾性をもたせ、光コネクタとの接続を1Kgf以下の圧入に管理している。

【0018】ここでスリーブ4の内径は、ファイバスタブを圧入保持する為、ファイバスタブ3の外径に比べ5〜20μm小さくする事が好ましい。またスリーブ4の厚みは、スリーブの欠け・加工性を考慮して、0.2〜0.8mmである事が好ましい。

【0019】スリーブ4のスリット4aが入っていない端部4bは、スリーブ4の内径をファイバスタブ3の外径より小さくする事で、ファイバスタブ3を圧入保持する。ここで端部4bの軸方向の長さは、ファイバスタブを圧入保持する為、1mm以上ある事が好ましい。

【0020】また、スリット4aの底部の形状は、加工時の破損を防ぐ為、角部を曲面状とするか、又は底部全体を曲面状とする事が好ましく、スリット4aの幅は、0.2〜1.0mmが好ましい。

【0021】また、スリット4aはファイバスタブ3の先端面3aを越えて深く形成されている場合、スリーブ4がファイバスタブ3を保持する長さが短くなるため、ファイバスタブ3との固定強度が十分に保たれない。また、スリット4aがファイバスタブの先端面3aより2mm以上先端側にある場合は、光コネクタとの接続を1Kgfに管理しにくい為、スリット4aは、ファイバスタブ3の先端面3aより2mm以内にある事が好ましい。即ち、スリット4aの底部からファイバスタブ3の先端面3a迄の距離Aは、 $0 \leq A \leq 2\text{mm}$ の範囲とする事が好ましい。

【0022】このように、スリーブ4によるファイバスタブ3の保持長さLが十分でなくても、スリーブ4の端部4bにてファイバスタブ3を圧入保持するため、ファイバスタブ3と光コネクタ20を当接させた際、スリーブ4によるファイバスタブ3の保持を十分に確保し、接続損失の少ない小型の光レセプタクルを実現することが出来る。

【0023】また、フェルール1はジルコニア、アルミナなどのセラミック材料からなっており、スリーブ4はジルコニア、アルミナ、銅などの材料からなっている。主には耐摩耗性を考慮して、フェルール1及びスリーブ4は共にジルコニアなどのセラミック材料からなることが多い。更にホルダ5は光モジュールとしてケースと溶接することが多いため、ステンレス、銅、鉄、ニッケル

などの溶接が可能な材料からなっている。主には耐腐食性と溶接性を考慮して、ステンレスが用いられる。シェル6は耐摩耗性、溶接性を配慮する必要がないため、ステンレス、銅、鉄、ニッケル、プラスチック、ジルコニア、アルミナなどの幅広い材料が用いられる。主にはホルダ5と熱膨張係数を合わせ、信頼性を高めるため、ホルダ5と同様、ステンレスが用いられることが多い。

【0024】更に、フェルール1の外径とスリーブ4の内径の表面粗さは挿入性を考慮して、 $Ra0.2\mu\text{m}$ 以下が望ましく、フェルール1の外径とスリーブ4の内径公差は低い接続損失を得るため、 $\pm 1\mu\text{m}$ 以下が望ましく、スリーブ4によるフェルール1の保持長さは確実に保持するために、1mm以上が望ましく、スリーブ4によるフェルール1の寸法は確実に保持するために、1Kgf以下の圧入になるよう設計することが望ましい。

【0025】本発明の光レセプタクルを用いて光モジュールを構成する場合は、図3に示すように光レセプタクルのファイバスタブ3側の端面に、光素子11とレンズ12を収納したケース13を接合して光モジュールを構成してある。

【0026】このような光モジュールによれば、ファイバスタブ3を短くしてあることにより、光レセプタクルが短く、全体として小型の光モジュールとすることが出来る。

【0027】また、ケース13はホルダ5と溶接することが多い為、ステンレス、銅、鉄、ニッケルなどの溶接が可能な材料からなっている。主には耐腐食性と溶接性を考慮して、ステンレスが用いられる。

【0028】

【実施例】ここで、図1に示す本発明の光レセプタクルを作製した。

【0029】図1に示すようにフェルール1の貫通孔に光ファイバ2を接着固定してファイバスタブ3を形成し、このファイバスタブ3をホルダ5で圧入固定し、ファイバスタブ3の周囲にスリーブ4を圧入固定し、シェル6をホルダ5に圧入固定し、光レセプタクルを構成してある。

【0030】ファイバスタブ3の全長は2.5mmで、フェルール1とスリーブ4はジルコニアで形成し、ホルダ5、シェル6はステンレスで形成し、スリーブ4は、スリット4aの底部とファイバスタブ3の先端面3aとの距離Aが0mmとなるように圧入保持した。

【0031】一方、比較例として、上記と同じ寸法、材質、組み立て方法で、図4に示すように、ファイバスタブ3の周囲にスリーブ4を被せた光レセプタクルを用意した。

【0032】それぞれについて、ファイバスタブ3と光コネクタ20を当接させた際の接続損失を評価した。

【0033】

【表1】

(単位 dB)

	比較例	本発明実施例
1	0.95	0.30
2	1.32	0.25
3	0.91	0.23
4	0.85	0.42
5	1.57	0.28
6	1.43	0.18
7	1.02	0.11
8	0.98	0.37
9	1.24	0.27
10	1.48	0.29
平均	1.18	0.27

【0034】その結果、比較例では接続損失が平均1.18dBであったのに対し、本発明実施例では平均0.27dBになり、大幅に接続損失を低減できることが確認された。

【0035】更に同一サンプルを用いて繰り返し接続損

失を評価し、最大値と最小値の差を示す繰り返し再現性を評価した。

【0036】

【表2】

(単位 dB)

	比較例	本発明実施例
1	1.12	0.20
2	1.21	0.22
3	0.31	0.21
4	0.39	0.19
5	1.03	0.20
6	0.88	0.22
7	0.79	0.23
8	0.33	0.28
9	1.18	0.23
10	1.09	0.20
再現性(最大-最小)	0.90	0.09

【0037】その結果、比較例では光コネクタ20を当接する毎にスリーブ4によるファイバスタブ3の保持状態が異なるため、繰り返し再現性が0.90dBであったのに対し、本発明実施例では0.09dBになり、大幅に接続損失の繰り返し再現性が改善できることが確認された。

【0038】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、光レセプタクルとこれを用いた光モジュールにおいて、フェルールの貫通孔に光ファイバを固定してなるファイバスタブの後端部をホルダに固定し、上記スリーブをファイバスタブの前端部に固定すると共に、該スリーブのファイ

バスタブ端面より先端側にスリットを形成したことによって、ファイバスタブの全長を極力短くしても接続損失が小さく、接続損失の繰り返し再現性の良い小型の光レセプタクルを実現する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光レセプタクルを示す断面図である。

【図2】本発明の光レセプタクルに用いる特殊スリーブを示しており、(a)は正面図、(b)は側面図である。

【図3】一般的な光レセプタクル型光モジュールを示す断面図である。

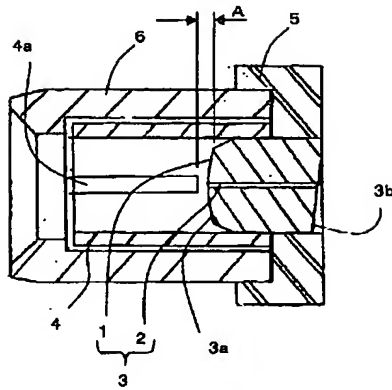
【図4】従来の光レセプタクルを示す断面図である。

【符号の説明】

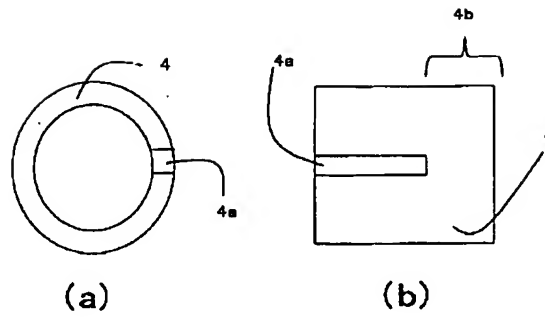
1:フェルール
2:光ファイバ
3:ファイバスタブ
4:スリーブ
4a:スリット部

4b:端部
5:ホルダ
6:シェル
20:光コネクタ
21:フェルール
22:光ファイバ

【図1】



【図2】



【図4】

【図3】

